

Helsinki 14.7.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y   D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Metso Paper, Inc.  
Helsinki

Patentihakemus nro  
Patent application no

20030906

Tekemispäivä  
Filing date

17.06.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

B65H

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä rullauksessa ja kiinnirullain"

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 26 JUL 2004

WIPO PCT

Tätten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Markkula Tehikoski*  
Markkula Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## Menetelmä rullauksessa ja kiinnirullain

Keksintö kohdistuu menetelmään rullauksessa, joka on oheisen patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa esitettyä tyyppiä. Keksintö kohdistuu myös kiinnirullaimeen, joka on oheisen patenttivaatimuksen 10 johdanto-osassa esitettyä tyyppiä.

Paperikoneen tai paperin jälkikäsittelylaitteiston loppupäässä rullataan edellisissä koneenosissa valmistettu ja/tai käsitelty, tavallisesti useita metrejä leveää paperiraina konerullaksi tampuuritelan ympärille. Tässä kiinnirullaussessa käytetään tavallisesti pyöriväksi laakeroitua rullaus-sylinteriä ohjaamaan paperirainaa konerullalle, jolloin rullaussylinterin ja konerullan välisellä nippikontaktilla vaikutetaan samalla syntyvän rullan laatuun. Perinteinen ratkaisu on se, jossa rullaussylinteri on pakkalaan ja tampuuritelaa, jonka ympärillä rulla kasvaa nippikontaktissa, siirretään rullauksen edetessä tukirakenteessa, esimerkiksi kannattelimalla tampuuritelan päätyjä rullauskiskoiilla. Tampuuritelan päätyihin vaikutetaan sopivalla kuormitusmekanismilla syntyvän konerullan ja rullaussylinterin välisen nippikontaktin säätämiseksi. Tällaisia rullauskonsepteja ja niihin liittyviä kuormitustapoja on esitetty mm. suomalaisessa patentissa 91383, jota vastaa US-patentti 5,251,835, sekä suomalaisessa patentihakemukseissa 950274 ja vastaavassa US-patentissa 5,690,298.

Lisäksi tunnetaan ratkaisu, jossa rullaussylinteri on järjestetty liikkuvaksi vaunuun ja konerullaa pyöritetään keskiökäytöllä kiinteässä rullaus-asemassa, eli tampuuritelan keskiön paikka pysyy samana. Konerullan säteen kasvaessa rullaussylinteri siirtyy siten, että sitä kannattava vaunu liikkuu johteessa. Tällainen järjestely tunnetaan mm. eurooppalaisesta hakemusjulkaisusta 792829, jota vastaa US-patentti 5,988,557.

US-patentissa 5,370,327 on esitetty ratkaisu, jossa rullaussylinteri on pystysuunnassa siirtymä ja mahdollistaa näin rullaussylinterin ja konerullan välisen nipin kulma-aseman pitämisen vakiona rullan siirtyessä rullauskiskoiilla. Rullaussylinterin matala sijainti ja liike pystysuunnassa mahdollistaa tampuuritelojen siirron varastosta rullausasemaan suoraa

siirtorataa pitkin. Ratkaisussa on kaksi paria rullausvaunuja, joista täyden konerullan luovuttanut pari voi palata toisen, rullattavaa rullaa ohjaavan parin ohi noutamaan uutta tyhjää tampuuritelaa.

- 5 Rainaa rullalle ohjaavan kiinteääsemaisen rullaussylinterin lisäksi voidaan suomalaisen patentihakemuksen 950274 ja vastaavan US-patentin 5,690,298 mukaan käyttää alempana sijaitsevaa, pystysuunnassa siirtyvää aputelaa, joka muodostaa toisen nipin konerullan kanssa, joka muodostuu siirtyvässä rullausasemassa. Ennen vaihtoa tämä  
10 aputela on kontaktissa täyneen tulevan rullan kanssa, joka on ajettu irti rullaussylinteristä. Vastaava järjestely vaihtotapahtuman yhteydessä on esitetty FI-patentissa 91383 / US-patentissa 5,251,835.

Lisäksi tunnetaan julkaisusta EP-860391 rullain, jossa raina ohjautuu rullalle hihnan tai viiran kautta, joka on viety johtotelojen kautta. Näin saadaan hihnan tai viiran avulla rullan aleman puoliskon alueelle pitkä rullausnippi, jossa paine on tasainen. Painetta voidaan säätää hihnan tai viiran kireyden kautta. Hihna- tai viirasilmukka on kallistettavissa pystytasossa niin, että rainan kulkusuunnassa ensimmäinen johtotela on nostettavissa vasten uutta tampuuritelaa, joka lepää hihnan yläpuolisilla rullauskiskoilla. Rulla siirtyy kasvaessaan eteenpäin rullauskiskoilla siten, että se on jatkuvasti kosketuksissa johtotelaa seuraavan viiran tai hihnan alaspäin kaltevaan juoksuun, jonka kautta raina tulee rullalle.

25 Patentista US-5531396 tunnetaan lisäksi rullain, jossa viirasilmukka on viety rullaussylinterin yli siten, että se ohjaa rullaussylinterin jälkeen rainaa muodostuvalle rullalle.

30 Ongelmana viiraa tai hihnaa käyttävissä rullaimissa on siirtymisen kovalla nipillä (johtotelan avulla) rullauksesta pelkkään viira- tai hihnarullaukseen rullan pohjaa ensirollauksessa muodostettaessa. Tämä vaatii alkurullauslaitteelta liikemahdollisuksia sekä pysty- että vaaka-suunnassa.

35 Keksinnön tarkoituksena on esittää uusi hihnaa tai viiraa käyttävä rullausmenetelmä, jolla pohjan rullaus voidaan toteuttaa paremmin sää-

lyttäen tunnettujen menetelmien edut. Tämän tarkoituksen toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiassa tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Ensimmäistä johtotelaan siirretään tampuuritelan kehän  
5 suunnassa rainan tulosuuntaa vastaan. Näin on mahdollista toteuttaa pohjan rullaus aluksi kovalla nipillä ja siirron jälkeen pehmeämmällä nippillä. Tampuuritela ei tarvitse tällöin siirtää alkurullauksen aikana. Keksinnön mukaiselle kiinnirullaimelle on puolestaan tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 10 tunnusmerkkiosassa.  
10

Keksinnön muiden suoritusmuotojen ja niiden etujen osalta viitataan oheisiin epäitsenäisiin vaatimuksiin ja jäljempänä tulevaan selitykseen.

15 Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää rullaimen pääperiaatetta kaavamaisesti sivukuvantona,

20 kuvat 2–6 esittävät kiinnirullauksen eri vaiheita kiinnirullaimen sivukuvantona, ja

25 kuvat 7–11 esittävät kiinnirullauksen eri vaiheita toisen suoritusmuodon mukaisen rullaimen sivukuvantona.

Kuvassa 1 on esitetty jatkuvatoiminen kiinnirullain, jossa edeltävästä paperikoneen tai paperin jälkikäsittelylaitteiston osasta tuleva, normaalista useita metrejä leveä paperiraina W kulkee rullausnipin N kautta rullalle R. Rullausnippi on muodostettu päättymättömän silmukan muodossa olevan taipuisan tukielin 1, kuten hihnan tai viiran avulla. Tukieliin 1 on viety kahden johtotelan 2 ja 3 kautta, joiden kummankin kohdalla elimen 1 juoksu käännyy pääinvastaiseen suuntaan. Rainan kulkusuunnassa ensimmäinen johtotela 2 voi muodostaa rullauksen alkuvaiheessa "kovan nipin" aloitettavan rullan kanssa siten, että tukieliin 1 on kontaktissa rullaan kohdassa, jossa se kulkee johtotelan 2 tukevana sen pinnalla. Jälkimmäinen johtotela 3 tai ensimmäinen johtotela

- 2 voi olla käytettävä tela eli vetotela, tai molempiin teloihin voidaan järjestää oma käyttö. Raina kulkee tukielimen 1 ohjaamana konerullalle R, joka muodostetaan omalla keskiökäytöllä pyöritettävän tampuuritelan 5 ympärille. Tampuuritelalla 5 on liikkumismahdollisuus konesuunnassa tukielimen 1 silmukan suhteen, ja tämä on järjestetty siten, että tampuuritelan päässä olevia laakeripesiä, jotka mahdollistavat tampuuritelan 2 pyörimisen, kannatetaan sopivissa tukirakenteissa. Rullaimen yhteydessä on lisäksi tyhjienviennin varasto (ei esitetty), josta telat tuodaan vaihtoasemaan ensimmäisen johtotelan 2 kohdalle täyteen tulevaan konerullaan R menevän rainan vaihtamiseksi. Rullan-vaihto tapahtuu tuotantonopeudessa, eli suurella nopeudella täyteen rullaan menevä paperiraina vaihdetaan kulkemaan uudelle, vaihtoaseaan tuodulle tampuuritelalle.
- 15 Konerulla R voidaan siirtää konesuunnassa siirtolaitteessa 7, joka kannattaa tampuuritelan päädyissä olevia laakeripesiä ja jota liikuttaan rullaimen runkoon kiinnitetyjen toimilaitteiden avulla. Siirtolaite 7 on järjestetty liikkumaan konesuuntaisilla, oleellisesti vaakasuorilla rullauskiskoilla 6, ja se muodostuu tampuuritelan kummassakin päädyssä olevasta vaunusta, joka kannattaa tampuuritelan 5 pään laakeripesää. Kun konerullan R halkaisija kasvaa, ja rulla siirtyy eteenpäin, se on jatkuvasti kontaktissa tukielimeen 1 sen ansiosta, että siirtolaitteen 7 siirtorata ja tukielimen 1 rainaa kuljettava osuus muodostavat yhdessä siirtosuuntaan aukeavan kulman. Kuvassa 1 tukielimen 1 silmukan ylempi, rainaa kuljettava osuus suuntautuu liikesuunnassaan viistosti alas päin rullan R (ja tampuuritelan 5) siirtoradan ollessa oleellisesti vaakasuora.
- 30 Kuvassa 2 on esitetty tilanne rullauksen alkuvaiheessa tilanteessa, jossa alkurullauslaitteesta 8 siirretään tampuuritela 5 ja sen ympärille alkurullauksen aikana muodostunut rulla R siirtolaitteeseen 7, joka toimii toisiorullauslaitteena. Siirtolaite 7 on tästä varten ajettu nuolen osoittamassa suunnassa rainan kulkusuuntaa vastaan alkurullauslaitteen 8 kohdalle. Tässä vaiheessa raina W kulkee ensimmäisen johtotelan 2 jälkeen tulevan tukielimen 1 osuuden kautta rullalle R.

Kuvassa 3 on esitetty tilanne, jossa siirretty rullaus-  
 kiskoja 6 pitkin eteenpäin rainan kulkusuuntaan rullan R halkaisijan  
 kasvun mukaan niin, että rulla on alapuoleltaan aina kosketuksissa  
 tukielimen 1 silmukkaan siten, että raina siirtyy rullan R ulkokehälle  
 5 silmukan rainaa kuljettavan osuuden ja mainitun ulkokehän välisessä  
 rullausnipissä N. Uuden rullan ytimen muodostava tampuuritela 5 on  
 tuotu alkurullauslaitteeseen 8. Kuvassa 3 on esitetty myös tilanne,  
 jossa tukielimen 1 silmukkaa on siirretty konesuunnassa eteenpäin si-  
 ten, että ensimmäinen johtotela 2 sijoittuu suoraan uuden tampuurite-  
 10 lan 5 alapuolelle. Ensimmäisen johtotelan 2 ja silmukan liikkeitä selos-  
 tetaan jäljempänä yksityiskohtaisemmin.

Kuvassa 4 on esitetty tilanne, jossa uusi tampuuritela 2 on alkurullaus-  
 laitetta 8 pystysuoraan alas laskemalla tuotu vaihtoasemaan kontaktiin  
 15 tukielimen 1 silmukan sen osuuden kanssa, joka kulkee ensimmäisen  
 johtotelan 2 päällä ns. kovan nipin aikaansaamiseksi. Tätä ennen uusi  
 tampuuritela 5 on kiihdytetty alkurullauslaitteen 8 käytöllä ratanopeuteen.  
 Vaihtoasemassa tampuuritelan 5 keskiakselia ja johtotelan 2 kes-  
 20 kiakselia yhdistävä taso on oleellisesti pystysuorassa. Kuvan 3 tilan-  
 teeseen verrattuna vanha konerulla R on toisiorullauksessa siirtynyt  
 edelleen eteenpäin rullan halkaisijan kasvun mukaan, eli rullan R ja tu-  
 kielimen silmukan välinen rullausnippi N on siirtynyt silmukan ylemmän  
 osuuden kulkusuuntaan. Paperiraina W kulkee nyt uuden, tyhjän tam-  
 puuritelan 5 ja silmukan ensimmäisen johtotelan 2 välistä ja edelleen  
 25 pitkin tukielimen 1 silmukan ylempää, rainaa kuljettavaa osuutta ja siir-  
 tyy vanhan rullan R kehälle rullausnipissä N. Kuvassa 4 näkyy vielä,  
 kuinka tässä vaiheessa vanha rulla R on tullut kosketuksiin rullaimen  
 runkoon pyöriväksi laakeroidun ja omalla käytöllä pyöritettävän paino-  
 telan 9 kanssa, jonka tarkoituksena on varmistaa rullan pintakerrosten  
 30 tiiviys. Nippiä, jonka läpi raina kulkee tukielimen 1 ja uuden tampuuri-  
 telan 5 vaipan välissä, on merkitty viitteellä N1.

Kuvassa 5 on esitetty tilanne, jossa vanhaan rullaan R menevä raina  
 on vaihdettu kulkemaan uuden tampuuritelan 5 ympärille, eli tampuuri-  
 35 telan 5 ja ensimmäisen johtotelan 2 välisen nipin N1 jälkeen raina seu-  
 raa uuden tampuuritelan 5 pintaa ja alkaa muodostaa sen ympärille  
 uutta konerullaa R, jolloin em. nippi N1 muodostaa rullausnipin alku-

rullauksessa. Vaihtomenetelmät, joita tässä ei ole selostettu tarkemmin, voivat käsittää sopivat ilmapuhallukset, joilla raina saadaan repeämään ja ohjautumaan uuden tampuuritelan 5 ympärille. Vaihto suoritetaan tunnetusti täydessä ratanopeudessa eli rainan tuotantonopeudessa. Tampuuritela 5 on vaihdon aikana alkurullauslaitteessa 8.

Kuvassa 5 on esitetty, kuinka vanhan rullan R toisiorullaksen loppupiste on ennen toista johtotelaa 3 (nipin N sijaintikohta). Toisiorullausta on myös mahdollista jatkaa niin, että rullausnippi N siirtyy aivan tukielimen 1 silmukan alaspäin kaltevan osuuden loppuun toisen johtotelan 3 päälle.

Kuvassa 6 on esitetty tilanne, jossa vanha, täyneen tullut konerulla R on siirtolaitteella 7 siirretty eteenpäin poistoasemaan pois kontaktista tukielimen 1 silmukan kanssa painotelan 9 liikkuessa siirtoliikkeen mukaisesti siten, että se on jatkuvassa kontaktissa konerullan R pintaan. Kun vanha konerulla R on siirretty irti tukielimien silmukasta ja kun rainaa on kertynyt uuden tampuuritelan 5 ympärille tietypaksuinen kerros ensimmäisessä alkurullausvaiheessa, tukielimen 1 silmukkaa siirretään nuolen osoittamalla tavalla tampuuritelan kehän suuntaiseksi rainan tulosuuntaa vastaan siten, että ensimmäinen johtotela 2 siirtyy kauemmas uudesta rullasta, ja rullan kehäpinta tulee silmukkaa vasten johtotelaan 2 välittömästi seuraavalla tukielimien 1 vapaalla osuudella, eli tilanne on sama kuin kuvassa 2. Uusi tampuuritela on tässä vaiheessa edelleen alkurullauslaitteessa 8. Rullausnippi N1 siirtyy näin johtotelan 2 suhteeseen tukielimien 1 kulkusuuntaan.

Rainan tulosuunnalla tarkoitetaan tässä sitä suuntaa, jossa se tulee tukielimien 1 silmukan ja tampuuritelan 5 väliseen rullausnippiin. Raina W voi tällöin tulla joko ensimmäisen johtotelan 2 ohjaamana sillä tukielimien silmukan osuudella, joka kaartuu johtotelan 2 päällä (kuvien 4–6 esittämällä tavalla, jossa rainan tuloa silmukalle ohjaa ennen silmukkaa oleva rainajohtotela 10), tai se voi tulla nippiin myös tampuuritelan 5 ja sen päällä olevien rainakerrosten ohjaamana, eli se ohjautuu ensin rullan pintaa pitkin ennen tuloa rullausnippiin N1.

Kun täyteen tullut rulla R on poistettu rullaimesta, siirtolaite 7 on vapaa siirtymään kiskoja 6 pitkin kohti alkurullauslaitetta 8 kuvan 2 asemaan, jossa alkurullauslaitteessa 8 oleva tampuuritela 5 ja sen ympärille muodostumaan alkanut rulla R luovutetaan siirtolaitteeseen 7 toisiorul-  
 5 lausta varten. Tämän uuden rullan R toisiorullaus etenee sitten taas pitkin tukielimen 1 silmukan ylempää, rainaa kuljettavaa osuutta kuvien 2–6 mukaisesti. Toisiorullaksen aikana johtotelaa 2 siirretään taas takaisin rainan kulkusuuntaan (kuva 2 asemasta kuva 3 asemaan), eli paikkaan, jossa se on tuotaessa jälleen uusi tampuuritela vaihtoase-  
 10 maan.

On huomattava, että nippikosketus tukielimeen 1 on jatkuva koko rullauksen ajan, eli siirryttääessä alkurullauksesta toisiorullaukseen nippi-kontakti tukielimen silmukkaan säilyy koko ajan, kun tampuuritela 5 luovutetaan alkurullauslaitteesta 8 siirtolaitteeseen 7. Siirtolaite 7 voi lähteä viemään tampuuritelaa 5 ja rullaa eteenpäin suoraan siitä vakio-  
 15 asemasta, jossa alkurullauslaite 8 on pitänyt tampuuritelaa 5 vaihot-hetkellä ja koko alkurullaksen aikana. Kun tampuuritelaa 5 luovute-taan alkurullauslaitteesta 8 siirtolaitteeseen 7, tampuuritelaa 5 pyörittää-  
 20 väni momentin vaihto alkurullauslaitteen 8 käytöltä siirtolaitteen 7 kä-ytölle voidaan toteuttaa ennestään tunnetuilla tavoilla. Siirtolaitteen 7 käyttö siirtyy siirtolaitteen mukana ja pyörittää tampuuritelaa 5 ja sen ympärillä olevaa rulla R tuotantonopeuden vaativalla nopeudella toisiorullaksen ajan, kunnes rainan katkaisun jälkeen täyttä rulla ale-  
 25 taan jarruttaa.

Ensimmäisen johtotelan 2 siirtämisellä rainan W tulisuuntaa vastaan saadaan aikaan se edullinen vaikutus, että kohta, jossa tukielimen 1, kuten hihnan tai viiran silmukka on vasten uuden, tampuuritelan 5 ym-pärille muodostumaan alkaneen rullan kehää, siirtyy johtotelan 2 koh-dalta sen jälkeen tulevan tukielimen 1 vapaan osuuden kohdalle. Sama suhteellinen siirtymä saataisiin itse asiassa aikaan siirtämällä alkurul-lauslaitteessa olevaa tampuuritelaa 5 hihnasilmukan kuljetussuunnas-sa eteenpäin. Haittana on tällöin kuitenkin se, että tällöin jouduttaisiin  
 30 alkurullaussessa ohjaamaan sellaisen tampuuritelan 5 liikettä, jonka massa muuttuu koko ajan sen ympärille tulevan rainan W johdosta. Keksinnön mukaisella menetelmällä toimittaessa voidaan tampuuri-te-  
 35

- lan 5 keskiakseli pitää paikoillaan tässä rullausnipin siirtovaiheessa ja vaikka koko alkurullauksen ajan. Tämä mahdollistaa puolestaan sen, että alkurullauslaite 8 voidaan muodostaa asemaltaan kiinteäksi ainakin niin, että se on liikuteltavissa vain yhden, oleellisesti pystysuoran 5 siirtoradan mukaisesti, mutta siihen ei tarvitse järjestää vaakasuuntaista liikemahdolisutta tampuuritelan 5 siirtämiseksi tukielinsilmukan suunnassa.

Johtotelan 2 liikemahdolisudella tampuuritelan 5 kehän suunnassa on 10 muitakin etuja. Kun johtotelan 2 asema on edellä kuvatulla tavalla muutettavissa, voidaan ensinnäkin valita se, aloitetaanko pohjan rullaus uuden tampuuritelan 5 ympärille heti kovaa rullausnippiä N1 (vasten ensimmäisen johtotelan päällä 2 kulkeva tukielintä 1) vasten vai heti pelkkää tukielintä 1 (hihnajohtotelan 2 jälkeen tuleva tukielimen vapaa osuus) eli "pehmeää" rullausnippiä N1 vasten. Tämän 15 aloitusasennon valitsemiseksi ei tarvitse siirtää tampuuritelaa 5, vaan se voidaan laskea vaihtoasemaan alkurullauslaitteella 8 aina samaa siirtorataa pitkin ja aloitusasento riippuu vain siitä, mihin asemaan ensimmäinen johtotela 2 on ajettu. Kun raina on vaihdettu kulkemaan 20 vaihtoasemassa olevalle tampuuritelalle 5, pohjan rullaus aloitetaan välittömästi joko kovaa nippiä tai pehmeää nippiä vasten.

Edullisesti menetellään siten, että vaihdon jälkeen aletaan ensimmäisessä alkurullausvaiheessa rullata rullan pohjaa eli ensimmäisiä rainakerroksia tampuuritelan 5 ympärille vasten kovaa nippiä N1 tampuuri- 25 telan 5 pysyessä vaihtoasemassa, ja tämän jälkeen siirrytään toiseen alkurullausvaiheeseen siirtämällä ensimmäistä johtotelaa 2 tampuuri- telan 5 suhteen, minkä jälkeen pohjaa rullataan vasten pehmeää nippiä N1.

30 Siirtämällä johtotela 2 konesuunnassa haetaan sopiva alkupiste, jossa johtotela on vaihdon ja ensimmäisen alkurullausvaiheen aikana. Kun raina on vaihdettu ja rulla alkaa kasvaa uuden tampuuritelan ympäillä, johtotela 2 liikutetaan pystysuunnassa alaspäin rullan kasvun mukaan, ja tällä liikkeellä säädetään myös rullausnipin viivakuormaa ensimmäisessä alkurullausvaiheessa.

Kuvassa 1 on esitetty kaavamaisesti ensimmäisen johtotelan 2 ja toisen johtotelan 3 liikemahdollisuksia. Ensimmäinen johtotela 2, jonka avulla rullausnippin paikka on määrättävissä alkurullauksessa, on edullisesti siirrettävissä sekä pystysuunnassa että vaakasuunnassa sen pyörimisakselia vastaan kohtisuorissa suunnissa siten, että siirtoliikkeet näissä suunnissa ovat toisistaan riippumattomat. Näin johtotela 2 voidaan sijoittaa tarkoin valittuun pisteeseen rainan kulkusuuntaan yhtvässä pystytasossa tietynsuuruisella alueella, ja siirto ensimmäisestä pistestä toiseen pisteeseen voidaan toteuttaa haluttua siirtorataa pitkin. Sama liikuttelumahdollisuus on myös toisella johtotelalla 3. Käytännössä liikuttelu voidaan molempien johtotelojen kohdalla toteuttaa kiinnittämällä tela pyöriväksi ensimmäiseen elementtiin ja liikuteltavaksi siinä suoraviivaisesti yhteen suuntaan em. pystytasossa, ja järjestämällä puolestaan elementti liikuteltavaksi suoraviivaisesti tästä ensimmäistä suuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa samassa pystytasossa. Tällainen elementti on telan kummassakin päädynssä rullaimen reunassa.

Kuvien 2–7 mukaisessa suoritusmuodossa koko tukieliimen 1 silmukan 1 täytyy liikkua ensimmäisen johtotelan 2 liikkeen mukaisesti, eli toisen johtotelan 3 tulee seurata ensimmäisen johtotelan 2 liikettä niin, että haluttu silmukan asento säilyy. Tämä voidaan toteuttaa siten, että ensimmäisen johtotelan 2 ja toisen johtotelan 3 pyörimisakselit on yhdistetty jäykällä yhdysrungolla, jota on kaavamaisesti kuvattu pistekatkoviivalla kuvassa 1. Käytännössä liikkeet voidaan toteuttaa vielä niin, että kumpikin johtotela on sijoitettu korkeussuunnassa liikkuvaksi omaan vaunuunsa, jota puolestaan voidaan siirtää konesuuntaan rullaimen rungossa. Näin esimerkiksi ensimmäisen johtotelan 2 vaunua aktiivisesti liikuttamalla ja johtotelan 2 korkeusasemaa vaunussa aktiivisesti säätämällä saadaan johtotela aina sijoitetuksi oikeaan asemaan alkurullauslaitteeseen 8 ja siinä olevaan tampaaritelaan 5 nähden. Toinen johtotela 3 seuraa ensimmäisen johtotelan liikettä niin, että tukieliimen silmukan kulma vaakataso suhteeseen muuttuu halutulla tavalla tai pysyy vakiona. Käytännössä toisen johtotelan 3 liikettä tarvitsee aktiivisesti ohjata vain yhdessä suunnassa, ja tela paikoittuu sitä vastaan kohtisuorassa suunnassa automaattisesti jäykän yhdysrungon ansiossa. Esimerkiksi siirrettäessä aktiivisilla toimilaitteilla ensimmäisen joh-

totelan 2 vaunuja ja säädettääessä näiden vaunujen aktiivisilla toimilaitteilla telan 2 korkeusasemaa vaunuissa tarvitsee toisen telan 3 vaunuissa säätää aktiivisesti vain korkeutta, ja vaunut seuraavat konesuunnassa jäykän yhdysrungon välityksellä automaattisesti ensimmäisen telan 2 liikettä.

5 Tukielimen 1 kireys, joka on yksi hallintasuureista alkurullauksen ja erityisesti toisiorullauksen aikana, voidaan toteuttaa esimerkiksi telojen yhdysrunkoon liikuteltavasti kiinnitettyllä kiristystelalla, joka on kosketuksissa tukielimen 1 silmukkaan.

10 Toinen mahdollisuus järjestää tukielimen silmukan liike on järjestää johtotelat 2 ja 3 liikuteltaviksi siten, että ne eivät ole kytketyt yhteen jäykän yhdysrungon välityksellä, joka määräisi niiden keskipisteiden välisen etäisyyden, vaan ne ovat täysin toisistaan riippumattomasti liikuteltavissa, silmukan määräämässä rajoissa. Liikemahdollisuudet kummallakin telalla voivat olla samat kuin edellä, ts. ne ovat liikuteltavissa sekä korkeussuunnassa että konesuunnassa, mutta niiden keskinäisen liikkeen avulla voidaan nyt säätää myös tukielimen 1 kireyttä.

20 Kuten kuvista näkyy, alkurullauslaite on liikuteltavissa pystysuorassa pitkin rullaimen rungossa olevia pystysuoria johteita, eli liike on lineaarinen. Alkurullauslaitteen lukitusleuat, joihin uuden tampuuritelan 5 laakeripesät voidaan kiinnittää, suuntautuvat tästä rungosta siihen suuntaan, johon rullaan tullaan siirtämään toisiorullauksen aikana, eli siirto-laitteen 7 siirtosuuntaan. Uuden tampuuritelan 5 ja tukielimen 1 silmukan välinen nippi N1 voidaan sulkea laskemalla alkurullauslaitetta alas ja pitämällä ensimmäistä johtotelaa 2 ja tukielimen silmukkaa siinä asennossa, johon se on tästä ennen siirretty, tai pitämällä alkurullauslaitetta 8 paikoillaan ja nostamalla ensimmäistä johtotelaa 2 ylös, kunnes raina jää tukielimen 1 ja tampuuritelan 5 väliin.

35 Kuvissa 7–11 on esitetty rullain, jossa vaiheet ovat periaatteeltaan samat kuin edellä on kuvattu. Ensimmäisen johtotelan 2 ja toisen johtotelan 3 lisäksi tukielimen 1 silmukan sisäpuolella on kuitenkin kolmas tela, lisätela 11, joka sijaitsee rainan kulkusuunnassa ennen ensimmäistä johtotelaa 2. Ensimmäisen johtotelan 2 kohdalla silmukan kul-

kusuunta ei muutu päinvastaiseksi, vaan sen kohdalla tukielimen 1 viistosti ylöspäin suuntautuva osuus käännyy viistosti alasväin suuntautuvaksi osuudeksi, jota pitkin rullausnippi N toisiorullaussessa siirryt. Lisätelan 11 ja ensimmäisen johtotelan 2 välisellä viistosti ylöspäin suuntautuvalla osuudella tukielin 1 kuljettaa rainaa kohti rullausnippiä N1. Lisätelaa voidaan käyttää tukielimen kireyden säätämiseen. Lisäksi on esitetty silmukan ulkopuolella tukielimeen kosketuksissa oleva tela 12, jota voidaan käyttää ohjaustelana, joka paikoittaa tukielintä 1 sivusuunnassa toisen päätynsä liikkeen avulla (nuolet).

10

Kuvien 7–11 suoritusmuodossa etuna on se, että silmukan sisäpuolella olevista teloista tarvitsee siirtää vain ensimmäistä johtotelaa 2 haluttaessa muuttaa johtotelan 2 ja rullausnipin N1 keskinäistä sijaintia alkurullaussessa, ja muut telat voivat olla kaikissa vaiheissa samassa asemassa.

15

Tasomainen taipuisa tukielin 1, joka muodostaa kahden tai useamman telan avulla suljetun silmukan, on edullisesti ilmaa läpäisevä, esimerkiksi viira. Keksinnön piiriin kuitenkin myös sellaiset tukielimet, jotka ovat ilmaa läpäisemättömiä, esimerkiksi pinnaltaan suljetut hihnat. Tukielin on koneen poikkisuunnassa samaa rakennetta, eli se vastaa rullattavan rainan leveyttä. Keksinnön piiriin kuuluu kuitenkin myös ajatus, että silmukka muodostuu useammasta samansuuntaisena vierekkäin kulkevasta silmukasta, yleisen geometrian ollessa sivusta katsoen ainakin sama kuin kuvissa 2–11. Tällöin silmukkojen kireyttä voidaan esimerkiksi säätää itsenäisesti julkaisusta EP-860391 tunnettujen periaatteiden mukaisesti.

30

Alkurullauslaite 8 on sopivimmin ylös ja alas pystysuunnassa liikkuva, jolloin se yläasemassa hakee uuden tampuuritelan 5 varastosta ja ala-asemassa muodostaa vaihto- ja alkurullausaseman. On kuitenkin mahdollista, että alkurullauslaite, joka pitää uutta tampuuritelaa vaihdona ja alkurullausvaiheen aikana, on asemaltaan täysin kiinteä. Tällöin uusi tampuuritela tuodaan erityisillä siirtoelimillä, esimerkiksi nosturilla, alkurullauslaitteeseen ylhäältä. Tällöin rullausnippi N1 tulee sulkea ensimmäistä johtotelaa 2 liikuttellemalla.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä rullauksessa, jossa rullataan jatkuvatoimisesti paperirainaa rulliksi pyörivien rullausytimien ympärille siten, että
  - 5 - ennen rullan vaihtoa uusi, tyhjä rullausydin (5) tuodaan vaihtoasemaan vaihtoyhteyteen vanhaan rullaan (R) menevän paperirainan (W) kanssa,
  - vanhan rullan (R) tultua täyneen raina vaihdetaan vaihtotapahtumassa kulkemaan uuden rullausytimen (5) kehälle ja aloitetaan alkurullaus, jossa rainaa johdetaan uuden rullausytimen ympärille,
  - 10 - alkurullauksessa rainaa ohjataan rullaksi rullausytimen (5) ympärille päättymättömän tukielimen (1) silmukan ja rullausytimen välisen rullausnipin kautta,
  - alkurullauksesta siirrytään toisiorullaukseen, jossa tukielimen (1) rainaa kuljettava osuus tuo rainaa rullalle ja raina siirtyy rullalle mainitun osuuden ja rullan ulkokehän välisessä rullausnipissä (N),
  - 15 - toisiorullauksen aikana ainakin jossain vaiheessa rullausydintä (5) siirretään tukielimen (1) silmukan suhteeseen rullan (R) halkaisijan kasvun mukaan siten, että mainitun rullausnipin (N) asema siirtyy eteenpäin päättymättömän tukielimen (1) rainaa kuljettavalla osuudella mainitun osuuden kulkusuuntaan,
  - 20 **tunnettu** siitä, että päättymättömän tukielimen (1) silmukan rainaa kuljettavan osuuden ensimmäistä johtotelaa (2) siirretään rullausytimen (5) kehän suuntaiseksi niin, että rullausytimen (5) ja tukielimen (1) silmukan välisen rullausnipin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) muuttuu alkurullauksessa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että johtotelaa (2) siirretään alkurullauksen aikana rullausytimen (5) kehän suunnassa paperirainan (W) tulosuuntaa vastaan niin, että rullausnipin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) kasvaa.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
  - 35 - rullausytimen (5) ympärille muodostuva rulla on ensimmäisessä alkurullausvaiheessa vasten tukielintä (1) kohdassa, jossa tukielin on ensimmäisen johtotelan (2) päällä, ja

- toisessa alkurullausvaiheessa ensimmäistä johtotelaa (2) siirretään niin, että rulla tulee enemmän vasten tukielimen (1) vapaata osuutta, joka seuraa välittömästi ensimmäistä johtotelaa (2).
- 5     4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että rullausydin (5) on paikoillaan alkurullauksen aikana.
- 10    5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että uusi rullausydin (5) tuodaan vaihtoasemaan vasten tukielimen (1) silmukkaa oleellisesti pystysuoraan lineaariliikkeellä.
- 15    6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että ensimmäistä johtotelaa (2) ja tukielimen (1) kulkusuunnassa sitä seuraavaa toista johtotelaa (3) siirretään siten, että tukielimen (1) silmukan asema muuttuu.
- 20    7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että siirrossa johtotelojen (2, 3) liikkeet määräytyvät teloja yhdistävän rungon mukaan.
- 25    8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1–6 mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että johtoteloja (2, 3) siirretään itsenäisesti.
- 30    9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1–5 mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että ensimmäistä johtotelaa (2) siirretään tukielimen (1) silmukan sisällä.
- 35    10. Kiinnirullain, joka on järjestetty rullaamaan jatkuvatoimisesti paperirainaa rulliksi pyörivien rullausytimien ympärille, käsitteen
  - siirtolaitteen (7) rullausyimen (5) ja sen ympärille muodostuvan rullan (R) siirtämiseksi toisiorullauksen aikana, jossa paperirainaa (W) ohjautuu jatkuvasti rullalle rullausnippin (N) kautta,
  - laitteen uuden, tyhjän rullausyimen (5) siirtämiseksi vaihtoasemaan, jossa toisiorullauksessa olevalle rullalle (R) ohjautuva paperiraina (W) vaihdetaan kulkemaan uuden rullausyimen (5) ympärille,

- laitteent uuden rullausytimen (5) pitämiseksi alkurullausasemassa, jossa paperirainaa ohjautuu uuden rullausytimen (5) ympärille rullausnippin (N1) kautta,

- päättymättömän tukielimen (1) muodostaman silmukan, jossa on rai-

5 na kuljettava osuus, joka muodostaa toisiorullaussesssa rullausnippin (N), jolloin siirtolaite (7) on järjestetty siirtämään toisiorullaussesssa rullaa niin, että mainittu rullausnippi (N) siirtyy rainaa kuljettavan osuuden kulkusuuntaan,

- silmukan sisällä olevan ensimmäisen johtotelan (2), joka sijaitsee rai-

10 na kuljettavan, rullausnippin (N) muodostavan osuuden alussa tuki-

- elimen (1) kulkusuunnassa,

**tunnettu** siitä, että mainittu ensimmäinen johtotela (2) on järjestetty siirrettäväksi alkurullausasemassa olevan rullausytimen (5) kehän suuntaisesti niin, että rullausytimen (5) ja tukielimen (1) silmukan väli-

15 sen rullausnippin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) muuttuu.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen johtotelan (2) akseli on siirrettävissä suoraviivaisesti ainakin konesuunnassa.

20

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen johtotelan (2) akseli on siirrettävissä lineaarisesti sekä konesuunnassa että korkeussuunnassa toisistaan riippumattomilla siirtoliikkeillä.

25

13. Jonkin patenttivaatimuksen 10–13 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että vaihtoasema ja alkurullausasema ovat samat ja toteutettu alkurullauslaitteella (8), joka on järjestetty pitämään uutta rullausydyntä (5) vaihtoasemassa ja alkurullausasemassa.

30

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että alkurullauslaite (8) on järjestetty liikkuvaksi oleellisesti pystysuunnassa rullaimen runkoon lineaarioheteiden avulla.

(57) Tiivistelmä:

Paperirainaa rullataan jatkuvatoimisesti rulliksi pyörivien rullausytimien ympärille. Ennen rullan vaihtoa uusi, tyhjä rullausydin (5) tuodaan vaihtoasemaan vaihtoyhteyteen vanhaan rullaan (R) menevän paperirainan (W) kanssa, ja vanhan rullan (R) tultua täyneen raina vaihdetaan vaihtotapahtumassa kulkemaan uuden rullausyimen (5) kehälle ja aloitetaan alkurullaus, jossa rainaa ohjataan rullaksi rullausyimen (5) ympärille päättymättömän tukielimen (1) silmukan ja rullausyimen välichen rullausnipin (N1) kautta. Alkurullauksesta siirrytään toisiorullaukseen, jossa tukielimen (1) rainaa kuljettava osuus tuo rainaa rullalle ja raina siirtyy rullalle mainitun osuuden ja rullan ulkokehän välisessä rullausnipissä (N). Toisiorullauksen aikana ainakin jossain vaiheessa rullausydintä (5) siirretään tukielimen (1) silmukan suhteen rullan (R) halkaisijan kasvun mukaan siten, että mainitun rullausnipin (N) asema siirtyy eteenpäin päättymättömän tukielimen (1) rainaa kuljettavalla osuudella mainitun osuuden kulkusuuntaan. Päättymättömän tukielimen (1) silmukan rainaa kuljettavan osuuden ensimmäistä johtotelaan (2) siirretään rullausyimen (5) kehän suuntaiseksi niin, että rullausyimen (5) ja tukielimen (1) silmukan välisen rullausnipin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) muuttuu alkurullauksessa.

Fig. 6

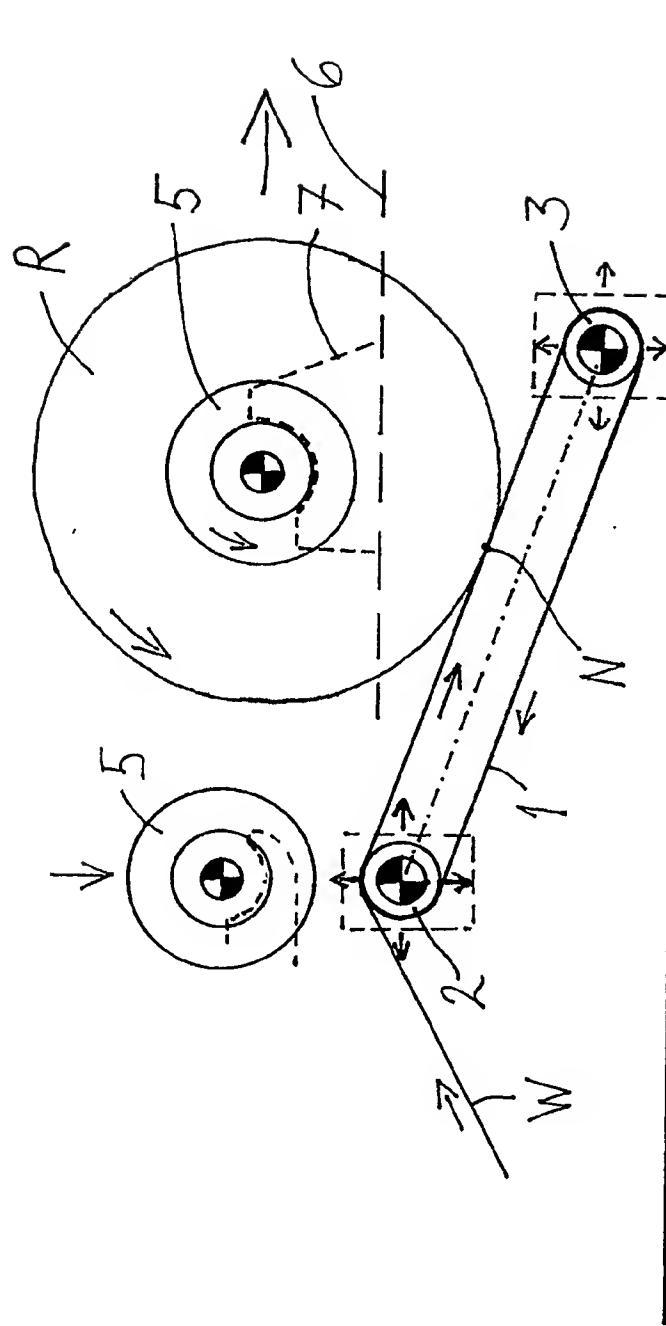


Fig. 1

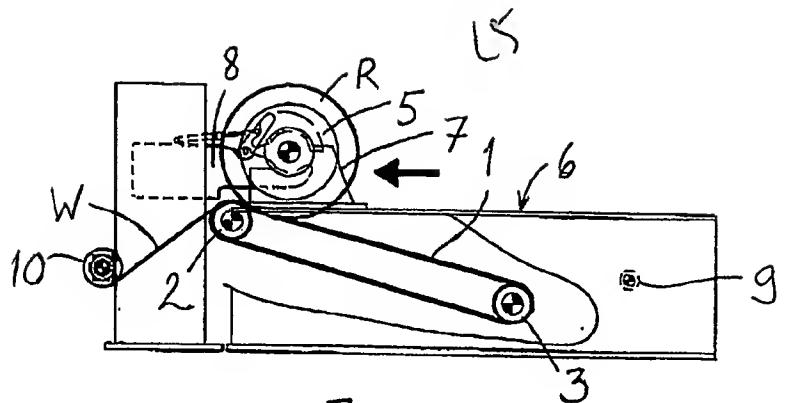


Fig. 2

2

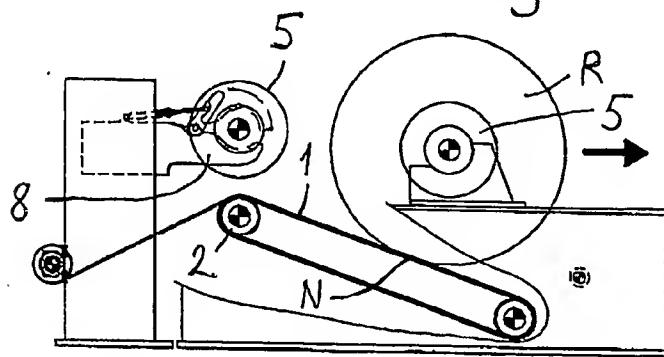


Fig. 3

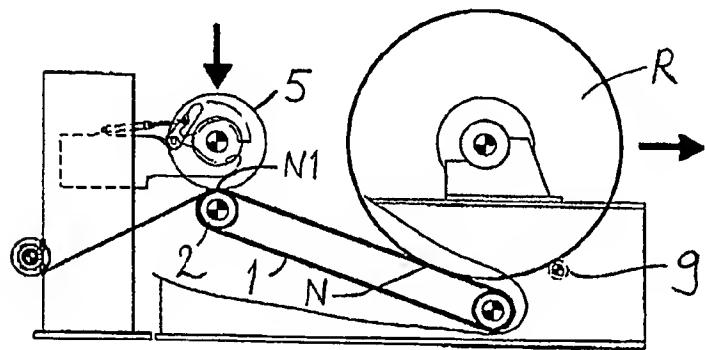


Fig. 4

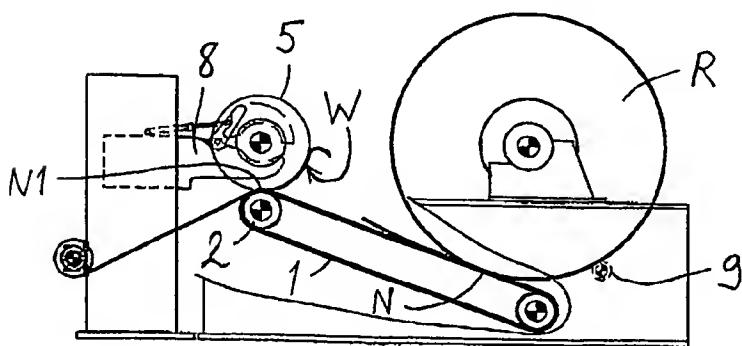


Fig. 5

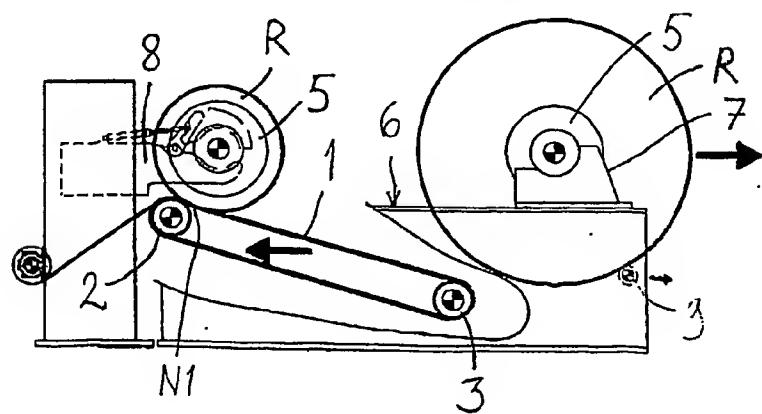


Fig. 6

i

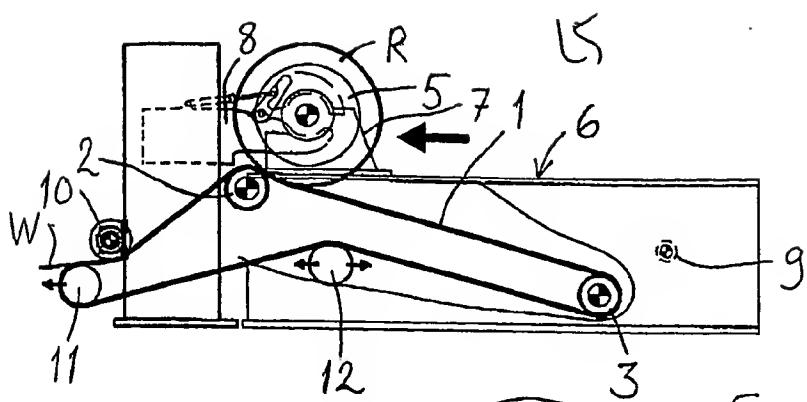


Fig. 7

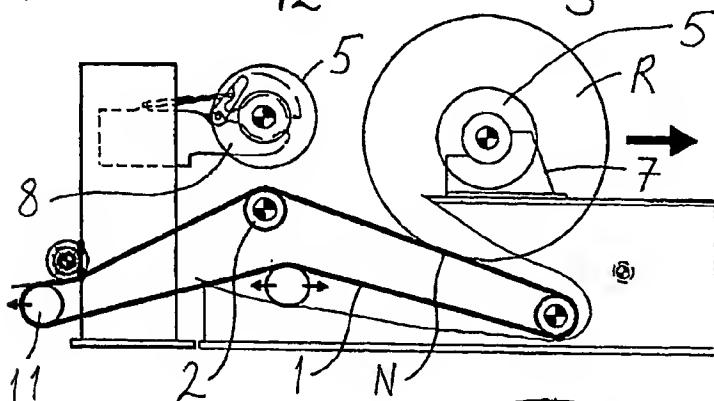


Fig. 8

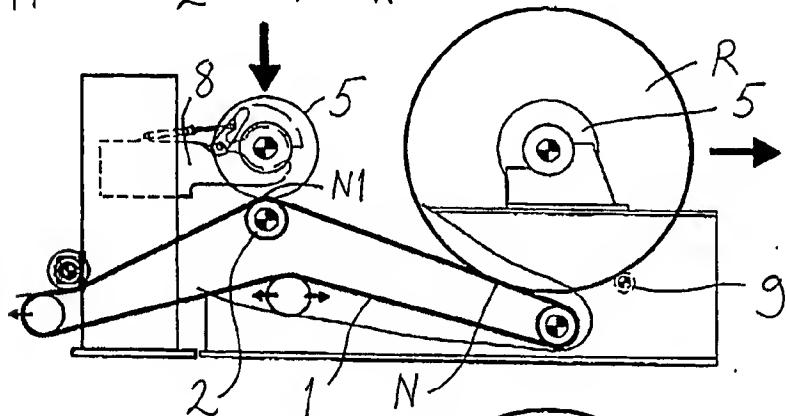


Fig. 9

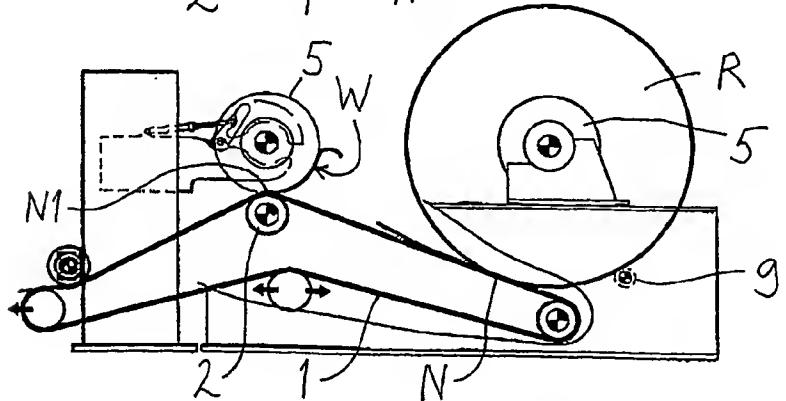


Fig. 10

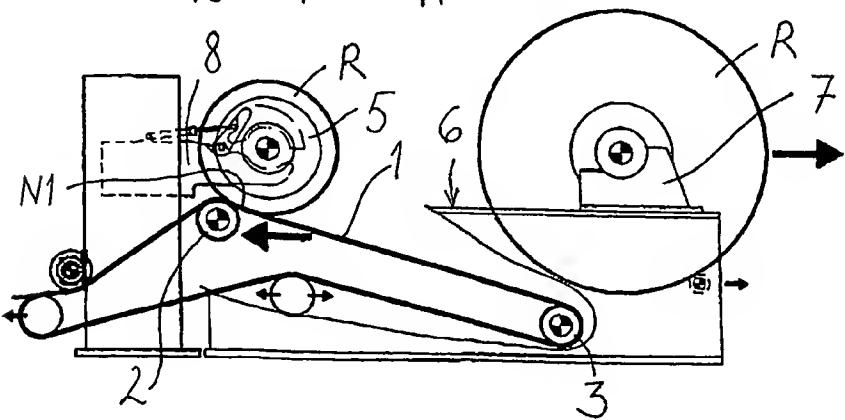


Fig. 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**